

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

4770
F: 110

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 9 日 (09.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/107820 A1

(51) 国際特許分類: H05B 6/10, 6/36, C09J 5/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015972
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 12 日 (12.12.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-154582 2003 年 5 月 30 日 (30.05.2003) JP
特願2003-310457 2003 年 9 月 2 日 (02.09.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 学校
法人東京電機大学 (TOKYO DENKI UNIVERSITY)
[JP/JP]; 〒101-8457 東京都千代田区神田錦町 2 丁目
2 番地 Tokyo (JP).

(OBATA, Shuji) [JP/JP]; 〒350-0394 埼玉県比企郡
鳩山町石坂 東京電機大学理工学部自然科学系列
内 Saitama (JP). 谷光 正剛 (TANIMITSU, Masataka)
[JP/JP]; 〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 東京
電機大学電子情報工学科内 Saitama (JP). 宮田 英
雄 (TOMITA, Hideo) [JP/JP]; 〒350-0394 埼玉県比
企郡鳩山町石坂 東京電機大学電子情報工学科
内 Saitama (JP). 吉村 信三 (YOSHIMURA, Shinzo)
[JP/JP]; 〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 東京
電機大学電子情報工学科内 Saitama (JP). 鈴木 邦彦
(SUZUKI, Kunihiko) [JP/JP]; 〒364-0001 埼玉県北本
市深井三丁目 4 番地 Saitama (JP).

(74) 代理人: 筒井 大和, 外 (TSUTSUI, Yamato et al.); 〒
160-0023 東京都新宿区西新宿 8 丁目 1 番 1 号 アゼ
リアビル 3 階 筒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

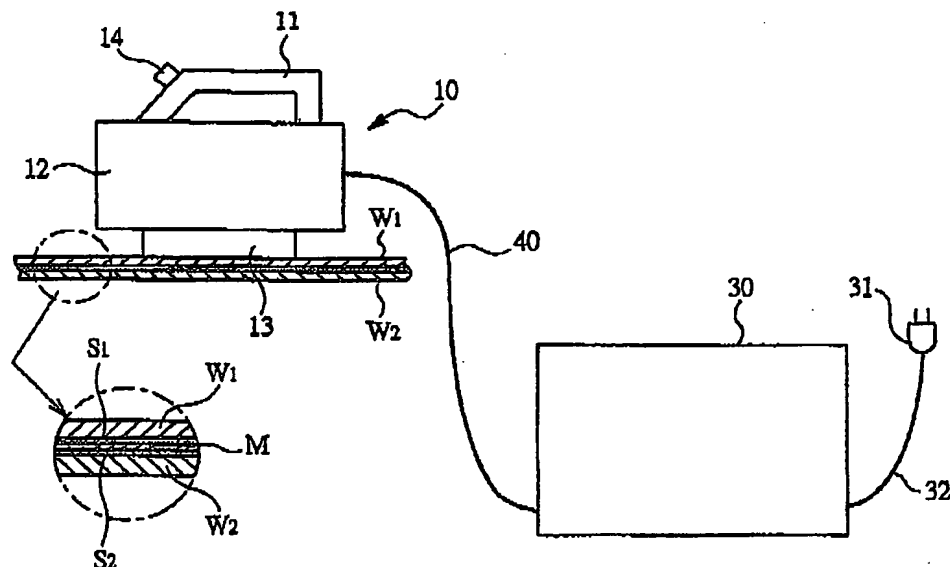
(72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小畑 修二

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BE,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続案有]

(54) Title: PORTABLE ELECTROMAGNETIC INDUCTION HEATING DEVICE

(54) 発明の名称: 携帯用電磁誘導加熱装置



(57) Abstract: A portable electromagnetic induction heating device which is used to heat an adhesive with a conductor heated by Joule heat produced by running an induction current to the conductor. A heating induction coil (13a) is formed of a plurality of coil elements (21-24, 51-54), and mutual center-to-center distances of respective coil elements can be changed and any one polarity is changed to thereby change the polarity and position of a magnetic force line produced in the conductor, whereby the heating condition of an adhesive can be varied according to the area of the adhesive.

[続案有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/107820 A1

WO 2004/107820 A1

DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告書

(34) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(37) 要約: この携帯用電磁誘導加熱装置は、導体に誘導電流を流してジュール熱により前記導体を発熱させ、発熱された導体により接着剤を加熱するために使用される。加熱用誘導コイル(13a)は、複数のコイル体(21~24, 31~34)により形成されており、それぞれのコイル体は相互に中心間距離を変化させることができるとともに、いずれか1つの極性を変化させることにより、導体に生成される磁力線の極性と位置を変化させて接着剤の加熱状態を接着剤の領域に応じて変化させることができる。

LAP16 Rec'd PCT/PTO 30 NOV 2005

明 細 書

携帯用電磁誘導加熱装置

技術分野

- 本発明は電磁誘導加熱により導体を発熱させて接着剤を加熱するようにした携帯用電磁誘導加熱装置に関する。

背景技術

- 金属などの導電性部材と木材などの非導電性部材とを接着剤により接着するために、導電性部材を誘導コイルつまり加熱コイルにより発熱させて接着剤を加熱するようにした技術が特開平8-73818号公報に記載されている。また、非導電性部材同士を接着するために、表面に接着剤層が塗布された金属シートを非導電性部材の間に介在させ、誘導コイルにより金属シートを発熱させることによって接着剤層を加熱して非導電性部材を接着するようにした技術が、特開昭63-308080号、特開平5-340058号公報および特開平6-100840号公報に記載されている。

- これらの技術においては、誘導コイルに高周波電流を供給すると、誘導コイルに発生した交番磁界の磁力線が導電性部材や金属シートを通過し、電磁誘導作用により金属シートなどの導電性部材に起電力が発生する。この結果、導電性部材に誘導電流が流れてジュール熱が発生し、この熱を接着剤に伝達させることにより接着剤が加熱される。この電磁誘導加熱装置は、誘導コイルに高周波電流を流すことによって渦電流の発生により迅速に特定の部位を発熱させることができるので、導電性部材を発熱させることによって建築物の内装材や外装材を建物本体に短時間で接着することができるとともに、建築物の改装工事に際しては内装材や外装材を短時間で剥がすことができ、剥がした内装材や外装材のリサイクルが可能となる。

このような電磁誘導加熱装置を用いると、内装材を釘、ねじ、リベットなどにより建物躯体に取り付ける場合に比して内装材の組立作業能率を向上させることができる。すなわち、内装材を釘などで組み立てる場合には、内装材の表面から釘の頭が突き出ることになるので、これを飾りなどで隠す必要があるだけでなく

、施工中に騒音が発生することになる。一方、溶剤性の接着剤を用いて内装材などを接着剤により建物躯体に接着するようにすると、騒音の発生はないが、接着剤が固化するまでの養生に時間がかかることになる。

- これに対して、誘導コイルを有する電磁誘導加熱装置により熱可塑性接着剤を
- 5 加熱して接着剤を溶融させた後にこれを冷却固化させるようにすると、短時間で接着剤を加熱溶融させることができるとともに固化させることができ、建物の建築期間を大幅に短縮することができる。このように、電磁誘導加熱装置により金属などの導電性部材と木材などの非導電性部材との間に配置された接着剤を加熱して両者を接着するようにしたり、非導電性部材同士を接着するために、表面に
- 10 接着剤層が塗布された金属シートを非導電性部材の間に介在させて、接着剤を加熱して両者を接着するようにした接着剤の加熱方式は、建物の内装材や外装材に限られず、自動車や電子機器などの量産品を組み立てたり、シート状の部材相互を接着する場合など種々の用途に適用することが可能であることが判明している。
- たとえば、樹脂製の部材と金属製の部材とを組み合わせる製品化される自動車
- 15 部品などにおいては、製造時間を短縮することができるだけでなく、接着剤を溶融させることにより使用済みの部品を分解して再利用することが可能となる。

- 従来の電磁誘導加熱装置における誘導コイルは、コイル材を渦巻き状に巻き付けて円板状に形成したものが使用されている。一般にこうした渦巻き円形コイルの中心部に対向する導体部分は渦電流の発生が少なく、その結果、中心部に対応
- 20 する部分の接着剤の加熱温度が低くなるという特性を持つ。2つの部材を接着剤により接着する場合には、従来型コイルを用いた金属シートの加熱は、ドーナツ状の加熱もしくはドーナツ状誘起電力と金属シートの形状に依存した加熱しかできず、種々の形状の金属シートに対して目的の領域を加熱することには限度があった。例えば、長方形テープの加熱においては、コイル中心部に対向する
- 25 テープ部分の両端しか加熱が起こらず、端焦げ現象を起こし実用化できない状態であった。従来技術での対応策には、穴をちりばめたテープや、両端を波形にカットしたテープがあるが、端焦げ対策としては不十分で発火の危険が伴う。広範囲の接着を必要とするタイルなどの接着においては、従来型装置には対応する機種は存在せず、従来型コイルで可能な範囲の加熱を対象としているだけで、中心

部や角部の加熱が不十分となっている。タイル接着では縁部のみの加熱か、全面加熱かで、それぞれ対応できる誘導コイルが必要となっている。

また、短時間で広い範囲に塗布された接着剤を溶融させるには、誘導コイルに大電流を流す必要があり、これまでに開発された電磁誘導加熱装置においては、

5 電力的に電流量には制約があり、加熱効率も低く接着領域の制御には限度があった。本発明はこうした従来技術の欠点を補い真に実用的な技術を提供する。

一方、誘導加熱コイルに鉄心コアを利用する技術は幾つか知られている。こうした鉄心コイルは非加熱金属が磁性導体や単なる導体などの種類や形状で、加熱条件に対し最適なコアの極性と形状が特定される。従来技術はこの加熱条件に対し
10 する最適なコアの形状を考慮しておらず、U字型コアやE型コアもしくはT型コアを単一に使用しているのが現状である。

本発明では、非加熱金属の種類形状位置と加熱条件に対し、コアの磁束発射部と磁束回収部に関わる磁束ループの発生状態を考慮した設計の下での磁極とコア部形状の組換えが可能となっており、こうした問題点を解決している。技術的には渦巻状コイルの位置と極性の組換えと同一であるが、従来技術ではできない大面積の均一加熱についても、コアの端を増した設計でこれを防止している。加熱時間の制御においても、接着部が発火性の部材であると過加熱は極めて危険で、加熱温度を感知して供給電力を制御することは不可欠である。従来技術はこうした厳格な加熱制御を行うことの配慮に欠ける。本発明は実用上の問題を解決した
15 具体的な技術を提供する。

発明の開示

本発明の目的は、小型軽量の携帯用電磁誘導加熱装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、誘導コイルに多量の電流を流すことができる携帯用電磁
25 誘導加熱装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、加熱部の領域を加熱部導体の形状およびミシン目や切り込みに対応させて整合させることができる携帯用電磁誘導加熱装置を提供することにある。

本発明の携帯用電磁誘導加熱方法は、導体に誘導電流を流してジュール熱によ

- り前記導体を発熱させ、発熱された導体により接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱方法であって、高周波発生回路からの高周波電流により前記導体に供給される磁力線を発生する加熱用誘導コイルを複数のコイル体を直列に接続して形成し、前記複数のコイル体の中心間距離を変化させるか、または少なくともいずれか
- 5 1つの前記コイルの表裏を反転させて前記加熱用誘導コイルにより形成される磁力線の極性と位置を変化させることを特徴とする。

- 本発明の携帯用電磁誘導加熱方法は、表面に接着剤が塗布された導電性のシートに誘導電流を流してジュール熱により前記シートを発熱させ、発熱されたシートにより接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱方法であって、高周波発生回路から
- 10 からの高周波電流が供給される加熱用誘導コイルの磁力線により誘導電流が発生する前記シートに、切り込み若しくはミシン目などからなる抵抗障壁部を形成し、前記シートの発生渦電流の渦数と流れを変え、発熱分布を調整することを特徴とする。

- 本発明の携帯用電磁誘導加熱方法は、導体に誘導電流を流してジュール熱により
- 15 前記導体を発熱させ、発熱された導体により接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱方法であって、前記導体に供給される磁力線を発生する加熱用誘導コイルに高周波発生回路からの高周波電流を供給し、前記接着剤の温度と温度変化を検出する温度センサからの検出信号に基づいて前記加熱用誘導コイルに対する通電時間を制御することを特徴とする。

- 本発明の携帯用電磁誘導加熱装置は、導体に誘導電流を流してジュール熱により
- 20 前記導体を発熱させ、発熱された導体により接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱装置であって、電力を供給する電源ユニットと、前記電源ユニットからの供給電流を高周波電流に変換する高周波発生回路が設けられた加熱ヘッドと、前記高周波発生回路からの電流が供給され、前記導体に誘導電流を発生させる加熱用
- 25 誘導コイルをと有し、前記加熱用誘導コイルを、前記導体に対向する平面若しくは曲面からなる対向面を有し、単一または複数の円形、長円形若しくは多角形からなるコイル体により形成し、複雑な3次元曲面の表面加熱を可能とすることを特徴とする。

本発明の携帯用電磁誘導加熱装置は、前記コイル体を前記導体に対向する先端

面を有する磁心コアに巻き付け、対向磁力線の集中と、導体の反対側空間磁力線を収束する磁気回路を形成することで、渦電流の発生効率を向上させることを特徴とする。

- 5 本発明の携帯用電磁誘導加熱装置は、複数の前記磁心コアの巻線をそれぞれの後端部で連結し、前記加熱用誘導コイルにより形成される磁力線の極性と位置を組み替えることにより発生渦電流の領域調整することを特徴とする。

- 本発明にあつては、加熱用誘導コイルを複数のコイル体を直列に接続して形成し、それぞれのコイル体の中心間距離を変化させたり、表裏を反転させることによって、磁力線の極性と位置が変化し、被加熱物である導体に対して適した状態で加熱させることができる。
- 10

本発明にあつては、導体をシート状とし、シート状の導体の表面に塗布された接着剤を加熱する場合に、シートに切り込みなどからなる抵抗障壁部を形成することにより、1枚のシートの中で渦電流の流れを変えることができ、発熱分布を変化させることができる。

- 15 本発明にあつては、接着剤の温度を検出して通電時間を自動的に調整することにより、加熱温度を制御することができる。

本発明にあつては、コイル体により加熱される導体が平坦な場合のみならず、複雑な3次元曲面となつていても、導体を確実に加熱することができる。

- 本発明にあつては、コイル体を磁心コアに巻き付けることにより、コイル体により発生する磁力線を集中させることができ、渦電流の発生効率を向上させることができる。
- 20

本発明にあつては、複数の磁心コアにより加熱用誘導コイルを形成し、それぞれの磁心コアを後端部で連結することによって、漏洩磁束の発生を抑えて集中的に磁力線を導体に案内し、渦伝理由の発生効率を向上させることができる。

- 25 本発明にあつては、それぞれのコイル体により形成される磁力線の極性を変化させることにより、渦電流の発生領域を調整することができ、最適な温度で導体を加熱することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態である携帯用電磁誘導加熱装置の全体構成を示す概略図である。

図2 (A) は図1に示した加熱用誘導コイルを示す平面図であり、図2 (B) は加熱誘導コイルの変形例を示す平面図であり、図2 (C) は加熱誘導コイルの
5 他の変形例を示す平面図である。

図3 (A) は、加熱用誘導コイルの一例を示す平面図であり、図3 (B) は図3 (A) における矢印Bから見た正面図であり、図3 (C) は2つのコイル体の一方を表裏反転させた状態を示す平面図であり、図3 (D) は図3 (C) における矢印Dから見た正面図である。

10 図4は加熱用誘導コイルの変形例を示す平面図である。

図5 (A) は図4に示す加熱誘導コイルの結線状態を示す概略図であり、図5 (B) は他の結線状態を示す概略図であり、図5 (C) はさらに他の結線状態を示す概略図である。

15 図6 (A) ～図6 (F) は加熱用誘導コイルにより導体であるシートを加熱した場合の高温部の温度分布を示す概略図である。

図7は、携帯用電磁誘導加熱装置の電気回路を示すブロック図である。

図8 (A) ～図8 (C) はそれぞれ両面に接着剤が設けられる金属箔の変形例を示す斜視図である。

20 図9 (A) は図8 (A) に示した金属箔を用いてこの両面に設けられる接着剤を加熱している状態を示す平面図であり、図9 (B) は図8 (B) に示した金属箔を用いてこの両面に設けられる接着剤を加熱している状態を示す平面図である。

図10 (A) ～図10 (E) は、それぞれ両面に接着剤が設けられる金属箔の変形例を示す正面図である。

25 図11 (A) は、加熱用誘導コイルの他の具体例を示す平面図であり、図11 (B) は図11 (A) に示した加熱用誘導コイルにより導体に発生する渦電流を示す平面図である。

図12 (A) は、加熱用誘導コイルの他の具体例を示す平面図であり、図12 (B) は、図12 (A) に示した加熱用誘導コイルにより導体であるシートを加

熱した場合の高温部の温度分布を示す概略図である。

図13(A)は、加熱用誘導コイルの他の具体例を示す平面図であり、図13(B)は、図13(A)に示した加熱用誘導コイルにより導体であるシートを加熱した場合の高温部の温度分布を示す概略図である。

- 5 図14(A)は、加熱用誘導コイルの他の具体例を示す平面図であり、図14(B)～図14(D)は、図14(A)に示した加熱用誘導コイルにより導体であるシートを加熱した場合の高温部の温度分布を示す概略図である。

発明を実施するための最良の形態

- 10 図1においては、2つの部材W1、W2を熱可塑性の接着剤により接着している状態が示されており、2つの部材W1、W2の間には両面に接着剤S1、S2が塗布された金属箔からなる導体性のシートMが配置されている。シートMはアルミニウムやスチールにより形成されており、導体つまり導電性部材である金属箔からなるシートMを電磁誘導作用により発熱させ、この熱により接着剤S1、
- 15 S2を加熱することにより接着剤を秒単位の短時間に溶融し、部材W1、W2同士を接着することができる。同様に携帯用電磁誘導加熱装置により金属箔を発熱させて接着剤を溶融させれば、接着剤により接着された部材W1、W2同士を剥離させることができる。このように、図1に示す携帯用電磁誘導加熱装置を用いることにより、たとえば、それぞれの部材W1、W2を木材や石膏ボードとした
- 20 場合には、家屋などの建築物を建築する際に、木材や石膏ボードなどの非導電性の内装材や外装材を建物躯体に接着したり、建物の解体や改築時にそれぞれを剥離することができる。なお、図1には導体性のシートMとしては金属箔が使用されているが、金属箔に代えてメッシュ状に編まれた金網を導体として使用することもできる。
- 25 この携帯用電磁誘導加熱装置は、加熱ヘッド10と電源ユニット30とを有し、これらはケーブル40により接続されている。ケーブル40はプラグ40aにより加熱ヘッド10に取り外し自在に接続されており、複数の加熱ヘッド10のいずれもが電源ユニット30に対して着脱自在となっている。これにより、サイズの相違する複数の加熱ヘッド10のうち任意の加熱ヘッド10を電源ユニット

30に接続することができる。加熱ヘッド10はハンドル11が設けられたヘッド本体12を有し、ヘッド本体12の前面にはコイルユニット13が設けられている。このコイルユニット13をヘッド本体12に対して着脱自在にすれば、複数のコイルユニット13を用意しておくことにより、任意のサイズのコイルユニット13を単一のヘッド本体12に装着することができる。

電源ユニット30としては、家庭用などに使用される商用電源を直流電源に変換する整流回路を有するもの、あるいは交流電源を直流電源に変換する整流回路に加えて充電式のバッテリーを有するものとして、電源ユニット30を小型軽量とすることができる。さらには、電源ユニット30としてはバッテリーのみを有するものとして、電源ユニット30を小型軽量とすることができる。

図2(A)はコイルユニット13に設けられた加熱用誘導コイル13aを示す図であり、図2(A)に示す場合には単一のコイル体21により加熱用誘導コイル13aが形成されている。コイル体21の内側と外側にはそれぞれ接続端子21a, 21bが設けられている。このように単一のコイル体21を有するコイルユニット13を設けた加熱ヘッド10の場合には、コイル体21により発生する交番磁界の磁力線はコイル体21の径方向コイル幅の中央部分が最も強くなり、導体に発生する起電力はコイル体21の半径方向コイル幅の中央部分に対応する部分が最も大きくなる。これにより、接着剤の温度は環状となる部分が最も高くなる。なお、コイル体21は耐熱性の樹脂により覆って一体に形成されており、樹脂により覆ってコイル体21に剛性を持たせるようにしても良く、容易にコイル体21が変形するように変形自在としても良い。変形自在とすることにより、被加熱物の表面が複雑な3次元曲面となっても、コイル体21の表面が被加熱物の表面に対応して変形し被加熱物を最適な状態で加熱することができる。

図2(A)に示すコイル体21は円形となっているが、図2(B)に示すようにほぼ三角形としても良く、図2(C)に示すようにほぼ四角形としても良い。

図3は2つのコイル体21, 22からなる加熱用誘導コイル13aを示し、それぞれのコイル体21, 22はコイル材を渦巻き状に巻き付けることにより形成されている。それぞれのコイル体21, 22は半円形状部と直線部とを有し全体的に長円形状となっている。コイル体21の一方端と他方端とにそれぞれ接続端

子21a, 21bが設けられ、コイル体22も同様に両端にそれぞれ接続端子22a, 22bが設けられており、コイル体21の接続端子21bとコイル体22の接続端子22aは相互に接続され、両方のコイル体21, 22は直列に接続されている。

- 5 2つのコイル体21, 22は一方のコイル体21の中心部に他方のコイル体22が重なるように相互に積層されており、積層位置を変化させることができるように、2つのコイル体21, 22の少なくとも一方が他方のコイル体に沿って調整移動自在となっている。これにより、それぞれのコイル体21, 22により形成される磁力線の位置を変化させることができる。
- 10 さらに、2つのコイル体21, 22の一方は表裏反転させることができるようになっており、図3(C), (D)は図3(A), (B)に示す状態から一方のコイル体21の表裏を反転させた状態を示す。2つのコイル体21, 22を図3(A), (B)に示すように積層させた場合には、両方のコイル体21, 22は同一方向に電流が流れて積層部分における電流の流れ方向は相互に逆方向となる。これ
- 15 に対し、図3(C), (D)に示すように、一方のコイル体21を図3に示す状態から表裏反転させると、両方のコイル体21, 22は逆方向に電流が流れて積層部分における電流の流れ方向は相互に同一方向となる。これにより、積層部分における両方のコイル体21, 22の極性が変化し、両方のコイル体21, 22より形成される磁力線の強度を変化させることができる。
- 20 図4に示す加熱用誘導コイル13aは4つのコイル体21~24により形成されている。それぞれのコイル体21~24は、コイル材を渦巻き状に巻き付けられており、それぞれのコイル体21~24は相互に他のコイル体に積層されている。4つのコイル体21~24は少なくとも3つが調整移動自在となっており、それぞれ重なる部分の面積を変化させた状態で止め具により固定することができ
- 25 、中心位置を変えることで、誘導加熱領域を被加熱部材に応じて必要な形に調整することができる。

図4に示す加熱用誘導コイル13aの場合には、積層状態によって4つのコイル体の全てが積層される領域と、2つのコイル体が積層される領域とが形成されることになり、積層数によって発生渦電流の渦数を相違させることができる。そ

れぞれのコイル体 21～24 は内側端部と外側端部とにそれぞれ接続端子 21a, 21b, 22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24b が設けられており、接続端子の部分で他のコイル体に接続することにより、4つのコイル体は直列に結線されるようになっている。

- 5 図5 (A) は図4 に示した加熱用誘導コイル 13a の結線状態の一例を示す図である。図5 (A) に示したようにコイル体を結線して積層配置すると、4つのコイル体 21～24 には全て同一方向に電流が流れ、積層した部分においては、2つのコイル体 22, 23 と2つのコイル体 21, 24 とでは相互に逆向きに電流が流れることになる。ただし、積層領域が少ないと4つの単独コイルパターン
- 10 に近づく。これに対して、図5 (B) に示すように、図5 (A) に示す配置状態から2つのコイル体 21, 24 の表裏を反転させると、2つのコイル体 22, 23 には相互に同一方向に電流が流れ、2つのコイル体 21, 24 には相互に同一方向に電流が流れることになるが、2つのコイル体 22, 23 と、2つのコイル体 21, 24 では相互に逆方向に電流が流れることになり、コイル体の積層部で
- 15 は相互に同一方向に電流が流れることになる。

さらに、図5 (C) に示すように、2つのコイル体 22, 24 には相互に同一方向に電流を流し、他の2つのコイル体 21, 23 には相互に逆方向に電流を流すように結線することができる。

- 図6 (A) は、単一の渦巻きコイルの加熱パターンであるが、図4 の積層コイルを同心状に重ねた多層コイルの加熱パターンでもあり、図5 (A) ～図5 (C) のいずれの電流の流して方においても積層部分を少なくすると図6 (A) の加熱パターンの重ね合わせに近づく。また、図6 (A) は図4 の同心円の多層巻コイルとして加熱したときのパターンでもある。図3 (A), (B) に示すように2つのコイル体 21, 22 の重なった部分における電流が相互に逆方向となるよう
- 20 にした加熱用誘導コイル 13a により導電性のシート M に塗布された接着剤を加熱した場合の温度分布を示す概略図であり、図5 (B) に示すように4つのコイル体 21～24 を結線して積層した場合の温度分布もほぼ同様になる。

一方、図6 (B) は、図3 (C), (D) に示すように2つのコイル体 21, 22 の重なった部分における電流が相互に同一方向となるようにした加熱用誘導コ

イル13aにより導電性のシートMに塗布された接着剤を加熱した場合の温度分布を示す概略図であり、図5(A)に示すように4つのコイル体21～24を結線して積層した場合の温度分布もほぼ同様になる。さらに、図6(C)は図5(C)に示すように4つのコイル体21～24を結線して積層した場合の温度分布を示す概略図である。

図3(A)、(B)に示すように、重なった部分における電流が相互に逆方向となるようにすると、図6(A)に示すように重なった部分における加熱温度は他の部分よりも低くなり、その外側の部分が重なった部分よりも高い温度に加熱される。図6(A)において、クロスハッチングで示した部分Qは他の部分よりも高い温度に加熱された状態を示す。これに対して、図3(C)、(D)に示すように、重なった部分における電流が相互に同一方向となるようにすると、図6(B)に示すように、重なった部分の交番磁界による誘導電流は重畳されて、その部分における加熱温度は他の部分よりも高くなる。図6(B)において、クロスハッチングで示した部分Qは他の部分よりも高い温度に加熱された状態を示す。図6(C)においても、クロスハッチングで示した部分Qは他の部分よりも高い温度に加熱された状態を示す。

図6(A)～図6(C)はコイル外径に比して導体であるシートMのサイズが大きい場合にシートMの温度分布を示し、コイル外径よりも小さいサイズのシートMを加熱した場合には、図6(D)～図6(F)に示す温度分布となる。図6(D)は図6(A)に対応する加熱用誘導コイル13aにより加熱した場合に対応し、図6(E)は図6(B)に対応する加熱用誘導コイル13aにより加熱した場合に対応し、図6(F)は図6(C)に対応する加熱用誘導コイル13aにより加熱した場合に対応する。

このように、加熱用誘導コイル13aを複数のコイル体21～24により形成し、それぞれのコイル体を他のコイル体に重ねるようにすると、重なった部分に対応する接着剤を他の部分よりも相違させた温度で加熱することができる。したがって、このような構造の加熱用誘導コイル13aが設けられた加熱ヘッド10を操作して接着剤を加熱する場合には、被加熱物に対応させて加熱不足の発生する部分を無くしつつ、接着剤を充分に加熱することができる。

図3に示す加熱用誘導コイル13aは2つのコイル体21、22を備え、図4に示す加熱用誘導コイル13aは4つのコイル体21～24を備えているが、複数のコイル体により加熱用誘導コイル13aを形成する場合には、1つのコイル体に他の1つ若しくは複数のコイル体が重なるように相互に積層されていれば、

5 コイル体の数は2または4つに限られず、任意の個数とすることができる。また、図3に示すコイル体21、22はそれぞれ長円形となっており、図2および図4に示すコイル体21～24は円形となっているが、コイル体の巻き付け形状は、四角形、三角形、楕円形、多角形などのように、平面もしくは曲面なすコイルであれば任意の形状とすることができ、導体の加熱条件に適合する形態とすることが

10 ことができる。

図7は加熱用誘導コイル13aを有する携帯用電磁誘導加熱装置の電気回路を示す概略図である。図7に示すように、ヘッド本体12には高周波発生回路25が組み込まれており、この高周波発生回路25は複数のスイッチング素子としてのトランジスタにより構成されている。高周波発生回路25の出力端子には加熱用誘導コイル13aが接続されている。加熱用誘導コイル13aには補償コンデンサ26が直列に接続されており、加熱用誘導コイル13aと補償コンデンサ26とによりそれぞれLC回路28が形成されている。これらのLC回路28と高周波発生回路25は一体化されており、高周波発生回路25からの漏洩磁束を遮蔽するように高周波発生回路25の部分は遮蔽部材により覆われている。

20 一方、電源ユニット30には図1に示されるように、接続プラグ31を有する電源ケーブル32が設けられており、例えば200Vの単相の商用電源が電源ユニット30に供給されるようになっている。図7に示すように、電源ユニット30はインラインフィルタ33と全波整流回路34を有し、電源の交流波形におけるノイズ成分がインラインフィルタ33により除去された後に、全波整流回路34により直流電流に整流される。直流電流は、前述したように、ケーブル40により加熱ヘッド10内の高周波発生回路25に供給される。

電源ユニット30には降圧トランス35が組み込まれており、この降圧トランス35により商用電源が低圧に変圧され、IPM（インテリジェントパワーモジュール）駆動用電源回路36と制御用電源回路37とに送られる。制御用電源回

路 3 7 からはシステム制御回路 3 8 に直流電流が供給され、システム制御回路 3 8 からの PWM (パルスワイドモジュレーション) 信号によって I PM 駆動回路 3 9 からは高周波発生回路 2 5 に制御信号が送られる。これにより、電源ユニット 3 0 からは加熱ヘッド 1 0 内に組み込まれ高周波発生回路 2 5 を構成するそれぞれ
5 ぞれのスイッチング素子に対して制御信号が送られ、所定の周波数、例えば 2 0 kHz の高周波電流が LC 回路 2 8 に供給される。

加熱ヘッド 1 0 には作業者により操作されるトリガースイッチ 1 4 が設けられ、このスイッチ 1 4 が操作されると、その信号が電源ユニット 3 0 のシステム制御回路 3 8 に送られ、加熱用誘導コイル 1 3 a に対する高周波電流の供給が開始
10 される。加熱用誘導コイル 1 3 a に対する電流供給時間は、システム制御回路 3 8 に対して運転タイマー 4 1 からの信号によって設定され、このタイマー 4 1 を調整することによって電流供給時間を任意の時間に設定することができる。さらに、電源ユニット 3 0 にはブザー 4 2 が設けられており、加熱用誘導コイル 1 3 a に電流が供給されているときにはブザー 4 2 を作動させるようにしているが、
15 これに代えて、LED を点灯させるようにしても良い。なお、電流や電圧が設定値を超えたり、温度が所定値以上となったときなどのエラー発生時にブザー 4 2 を作動させるようにしたり、さらに IMP 駆動用電源回路 3 6 を停止させるようにしても良い。また、加熱用誘導コイル 1 3 a に適正な電流が供給されているときにのみ LED を点灯させるようにしても良い。

20 システム制御回路 3 8 には接着剤の温度を検知するための温度センサ 4 3 からの検知信号が送られるようになっており、接着剤が所定の温度に達したときには、タイマー 4 1 により設定された時間が経過する前に誘導コイルに対する通電を停止させるようにしたり、タイマー 4 1 により設定された時間が経過しても接着剤が所定の温度にまで達しないときには、一定の時間を限度として通電時間を延長させるようにタイマー 4 1 の設定時間を補正する。さらに、システム制御回路
25 3 8 には外気温度を検出するための外気温度センサ 4 4 からの検知信号が送られるようになっており、タイマー 4 1 により設定された時間を外気温度に応じて補正するようにしている。ただし、タイマー 4 1 により設定された時間を温度センサ 4 3 と外気温度センサ 4 4 の一方または両方によって補正するか、タイマー 4 1 の

みによって通電時間を設定するかを切換スイッチにより切り換えるようにしても良い。

上述したように、加熱用誘導コイル13aとこれに直列に接続される補償コンデンサ26とによりLC回路28が形成されており、直列型のLC回路28とすることによって、LC回路28の交流抵抗を低下させることができる。たとえば、高周波発生回路25により20kHzの高周波電流を生成しこれをLC回路28に供給する場合に、補償コンデンサ26の値を調整すると、LC回路28のインダクタンスを600μHから60μH程度まで10分の1に低下させることができ、LC回路28の交流抵抗を10Ω程度に設定することができる。これにより、加熱用誘導コイル13aに供給される電流を10倍程度に高めることができ、磁束密度が高められる。このように、LC回路28に必要とされる抵抗値を設定することにより、加熱用誘導コイル13aを流れる電流値を高めて加熱能力を向上させることができる。これらの装置を組み合わせることで、広い範囲に塗布された接着剤でも効率的に加熱することができる。

図示するように、高周波発生回路25を加熱ヘッド10内に組み込むようにしたので、高周波発生回路25の出力端子は加熱用誘導コイル13aに直接接続され、電源ユニット側に高周波発生回路を設けてケーブルにより高周波電流を加熱ユニットに供給する場合に比して、伝送ロスを少なくすると同時に力率を改善し、無効電力を削減することができる。さらに、ケーブルに高周波電流を流す際にはケーブルに厚い被覆を設ける必要があるが、それを不要とすることができる。

ケーブル40を介して電源ユニット30に接続される加熱ヘッド10は電源ユニット30に対して着脱自在となっており、加熱ヘッド10を電源ユニット30から分離させることができるようになっている。この携帯用電磁誘導加熱装置を用いて図1に示すように、建物の内装材などを接着する場合には、内装材の厚みや接着剤の性質そして接着部材の面積などによって加熱用誘導コイル13aのサイズなどを変化させることが好ましい。そこで、加熱作業の種類に応じて複数の加熱ヘッド10を用意しておき、加熱作業の種類に応じて加熱ヘッド10を交換する。これにより、共通の電源ユニット30を使用し、任意の加熱ヘッドをケーブル40を介して接続することにより、複数の加熱ヘッド10のいずれをも駆動

させることができる。また、商用電圧や出力電力などに応じて複数の電源ユニット30を用意しておき、加熱ヘッド10に応じて電源ユニット30を交換することができる。

- 図1は接着剤S1、S2が塗布された金属箔つまり導電性のシートMを用いて
- 5 シートMにより接着剤S1、S2を溶融して2つの部材W1、W2を接着している状態を示しており、接着された部材W1、W2を剥がす場合にも携帯用電磁誘導加熱装置を用いて接着剤S1、S2を溶融することができる。このように、本発明の携帯用電磁誘導加熱装置は、家屋の内装材や外装材を建築物の躯体に接着剤により取り付けたり剥がすために使用することができる。
- 10 図8(A)～(C)は両面に接着剤が設けられる導体つまり金属性のシートMの変形例を示す斜視図であり、図8(A)、(B)に示すシートMは長方形となっており、金属製の帯材を所定の長さに切断することにより形成されている。このシートMの幅方向中央部には長手方向に延びてミシン目Tが抵抗障壁部として形成され、シートMは2つのデザイン化された領域に区分されている。一方、図8
- 15 (C)に示すシートMは長方形となっており、これも金属製の帯材を所定の長さに切断することにより形成されている。このシートMには対角をなす2つの角部を結ぶ方向に延びてミシン目Tが抵抗障壁部として2本形成され、シートMはほぼ三角形の4つのデザイン化された領域に区分されている。なお、抵抗障壁部としてはミシン目T以外に図8(C)に示されるように切り込みTaとしても良い
- 20 。この抵抗障壁部はシートMの他の部分に比して電気抵抗が小さく設定されていれば良く、ミシン目Tや切り込みTaによって金属組織が繋がっていない部分を形成することによって直線状の抵抗障壁部を形成することができる。

- 図8に示すシートMを導体として上述した携帯用電磁誘導加熱装置を用いてシートMを発熱させて接着剤を加熱することにより、家屋の内装材や外装材を建築物の躯体に接着剤により取り付けることができる。たとえば、図8(A)に示すシートMを用いることにより、ツーバイフォー(2×4)建材の家屋を建築する際に板材同士を接着することができ、図8(B)に示すシートMを用いることにより、タイルを建物躯体に接着することができる。なお、接着された木材やタイルを剥がす場合にも前述した携帯用電磁誘導加熱装置を用いることができる。
- 25

図9 (A) は図8 (B) に示したシートMを用いてこの両面に設けられる接着剤を加熱している状態を示す平面図であり、図9 (B) は図8 (C) に示したシートMを用いてこの両面に設けられる接着剤を加熱している状態を示す平面図である。

- 5 図示するように、シートMをミシン目Tや切り込みTaにより複数の領域に区分すると、ミシン目状に切り欠かれた部分は金属組織が繋がっておらず、ミシン目Tや切り込みTaに沿う部分における電気抵抗は他の部分に比して大きくなり、ミシン目Tや切り込みTaの部分は電気抵抗が大きな障壁部分となる。これにより、加熱用誘導コイル13aに通電すると、区分されて金属組織が連なった状態のそれぞれの領域内に矢印で示すように多くの渦電流が流れることになり、シートMに渦電流が分散して生成される。つまり、ミシン目Tを設けない場合には、加熱用誘導コイル13aの外周部の形状に対応してドーナツ状の部分に集中的に渦電流が流れることから、シートMの一部が集中的に発熱することになるが、ミシン目Tや切り込みTaなどからなる抵抗障壁部によりシートMを複数の領域に区分すると、ミシン目Tなどの抵抗障壁部を境に渦電流が逆向きに流れ、結果的に発熱部の偏り発生がなく、全体的に発熱温度が分散されることになる。
- 10
- 15

- 図10 (A) ~ 図10 (E) はそれぞれシートMに形成されるミシン目Tの変形例を示す図であり、ミシン目TはシートMの用途などに応じて任意に設定することができる。また、ミシン目Tに代えて切り込みをシートMに形成するようにしても良い。
- 20

図11 (A) は本発明の他の実施の形態である携帯用電磁誘導加熱装置の加熱用誘導コイル13aを示す斜視図であり、図11 (B) はこの加熱用誘導コイル13aを用いて導体Wを発熱させたときに導体Wに流れる渦電流の経路を示す平面図である。

- 25 この加熱用誘導コイル13aは、フェライト、鉄などの高透磁率を有する磁性材料からなる棒状の4つの磁心コア50a~50dを有し、それぞれの磁心コア50a~50dにはそれぞれコイル体51~54が巻き付けられており、4つの磁心コイル50a~50dは組み合わされている。それぞれの磁心コア50a~50dの先端面を導体Wに対向させてコイル体51~54に通電することによ

り、図11に示すように、磁力線通過領域Amに交番磁力線Pが通過し、磁力線通過領域Amを含めて周囲にも電磁誘導効果により渦電流Iが発生することになる。これにより、導体Wを加熱させることができる。

このように、コイル体51～54を磁心コア50a～50dに巻き付けるようにすると、渦電流の発生効率が高まるとともに、例えば長方形の導体Wの角部の近くまで、全体的に偏りの少ない状態で渦電流Iを発生させて導体Wの全体を加熱することができる。

図12(A)は本発明のさらに他の変形例である携帯用電磁誘導加熱装置の加熱用誘導コイル13aを示す一部切り欠き斜視図であり、図12(B)はこの加熱用誘導コイル13aにより導電性のシートMに塗布された接着剤を加熱した場合の温度分布を示す概略図である。この加熱用誘導コイル13aは、相互に平行となり一直線状に配列される4つの磁心コア50a～50dを有し、中間の2つの磁心コア50b、50cは組み合わされており、外側の2つの磁心コア50a、50dは離れている。それぞれの磁心コア50a～50dの後端部は磁力線案内部材50eに一体に連結されるとともにそれぞれにはコイル体51～54が巻き付けられている。これにより、それぞれのコイル体51～54に通電することにより磁心コア50a～50dに発生する磁力線は磁力線案内部材50eを透過することになり、外部に磁力線が漏れることが防止されるとともに、渦電流の発生効率を向上させることができる。

図12(A)に示したコイル体51～54の巻き付け方向は、外側の2つのコイル体51、54が同一方向となっており、内側の2つのコイル体52、53は相互に同一方向となるとともに外側の2つのコイル体51、54とは逆方向となっている。したがって、外側の2つの磁心コア50a、50dの先端がS極となると、内側の2つの磁心コア50b、50cはN極となる。このような巻き付け方向とすることによって、図12(B)に示すように、シートMには外側の磁心コア50a、50dと内側の磁心コア50b、50cとの間に対応する部分を通して環状の部分が他の部分よりも高い温度に加熱する部分Qとなる。

図13(A)は本発明のさらに他の変形例である携帯用電磁誘導加熱装置の加熱用誘導コイル13aを示す一部切り欠き斜視図であり、図13(B)はこの加

熱用誘導コイル13aにより導電性のシートMに塗布された接着剤を加熱した場合の温度分布を示す概略図である。この加熱用誘導コイル13aは、図12(A)に示した場合と同様に、相互に平行となり一直線状に配列される4つの磁心コア50a~50dを有し、一方側の2つの磁心コア50a, 50bは組み合わされてお
5 り、他方側の2つの磁心コア50c, 50dも組み合わされている。それぞれの磁心コア50a~50dの後端部は磁力線案内材50eに一体に連結されるとともにそれぞれにはコイル体51~54が巻き付けられている。

図13(A)に示したコイル体51~54の巻き付け方向は、外側のコイル体51とこれに隣り合う内側のコイル体52が同一方向となっており、外側のコ
10 イル体54とこれに隣り合う内側のコイル体53が同一方向となっているが、2つのコイル体51, 52と2つのコイル体53, 54は相互に逆向きとなっている。したがって、2つの磁心コア50a, 50bの先端がS極となると、2つの磁心コア50c, 50dはN極となる。このような巻き付け方向とすることによって、図13(B)に示すように、シートMには内側の磁心コア50b, 50cの
15 間に対応する部分が他の部分よりも高い温度に加熱する部分Qとなる。

図14(A)は本発明のさらに他の実施の形態である携帯用電磁誘導加熱装置の加熱用誘導コイル13aを示す斜視図であり、4つの磁心コア50a~50dはそれぞれの中心部が四角形となるように磁力線案内材50eに一体となっ
20 ている。このように磁心コア50a~50dを配置すると、それぞれの磁心コアに巻き付けられるコイル体51~54の巻き付け方向を変化させることにより、導体Wに発生する渦電流の発生分布を変化させることができる。

図14(B)は図14(A)に示すようにそれぞれの磁心コア50a~50dを配置するとともにコイル体51~54の巻線方向を全て同一方向に設定した場合における導体つまりシートMに発生する渦電流によるシートMの発熱状態を示
25 す図であり、それぞれのコイル体51~54によって導体Wに発生する渦電流が重なることにより、磁心コア50a~50dの外側に環状となって大きな渦電流が生成される。

図14(C), (D)はコイル体51~54の巻線方向を変化させて磁心コア50a~50dの極性を変化させた場合の発熱状態を示す図であり、図14(C)

は2つの磁心コア50a, 50bの極性を同一とし、2つの磁心コア50c, 50dの極性を相互に同一に設定するとともに2つの磁心コア50a, 50bの極性と相違させた場合である。また、図14(D)は2つの磁心コア50a, 50cの極性を同一とし、2つの磁心コア50b, 50dの極性を相互に同一に設定するとともに2つの磁心コア50a, 50cの極性と相違させた場合である。

図12～図14に示す場合にも、それぞれの磁心コア50a～50d相互間の距離を変化させることにより導体に発生する渦電流の領域を調整することができる。とともに、磁心コアの数を任意の数に設定することができる。

上述のように、加熱用誘導コイル13aを複数のコイル体により形成する場合には、複数のコイル体を直列に接続するようにしても良く、並列に接続するようにしても良い。また、4つのコイル体により形成する場合には、2つのコイル体を相互に直列に接続して1対のコイル組立体を形成し、2対のコイル組立体同士を並列に接続するようにしても良い。

本発明の携帯用電磁誘導加熱装置により加熱される被加熱物である内装材や外装材としては、両面に接着剤が塗布された金属を用いる場合には、木製の部材に限られず、ゴムシート、石膏ボードやタイルなどのように非導電性の部材であればどのようなものでも良く、ゴムシートを家屋の天井に接着したり、内装材の表面に化粧クロスを接着するために使用することができる。そして、これらが接着された状態のもとで、接着剤を溶融して部材を剥がしたり、分離するときにもこの携帯用電磁誘導加熱装置を使用することができる。

また、金属製の柱に石膏ボードなどのように非導電性の部材を接着する場合には、金属箔や金網などの導体を使用することなく、金属製の柱と非導電性部材との間に接着剤を介在させた状態のもとで、携帯用電磁誘導加熱装置によって金属製の柱を発熱させてその熱により接着剤を加熱溶融することによって両者を接着することができる。同様に金属製の2つの部材を接着剤で接着したり、接着剤を溶融して2つの部材を分離する場合にも本発明の携帯用電磁誘導加熱装置を使用することができる。

このように、相互に接着される2つの部材の両方または一方が導電性の部材で

あれば、両方の間に接着剤を介在した状態のもとで被接着物自体を携帯用電磁誘導加熱装置によって発熱させて、その熱を接着剤に伝達することによって接着したり、接着された部材を分離することができる。これに対して、両方の部材が非導電性の場合には、表面に接着剤が塗布されたアルミニウム製やスチール製の金属箔や金網を両方の部材の間に介在させた状態のもとで、金属箔あるいは金網を

5 発熱させてその熱を接着剤に伝達することによって接着や分離を行うことができる。

したがって、この携帯用電磁誘導加熱装置を用いて接着剤を溶融することにより、接着剤により接合したり、接合された状態から分離することになる2つの部材としては、内装材や外装材と建物躯体とに限られず、種々の部材の接合と分離とを行うことができる。

10

たとえば、シート材を用いて製造されるテントやドームを製造する場合に、シート材同士を接着剤で接合する際に接着剤の加熱のために本発明の携帯用電磁誘導加熱装置を適用することができ、絨毯などのシート材の接合や分離にも適用することができる。また、自動車部品な電子部品などの量産品を接着剤により接合する場合にも適用することができ、接着剤を溶融してこれらを分解し部材を再利用するためにも適用することができる。

15

産業上の利用可能性

20 本発明は、接着剤を用いて2つの部材を接合したり、接合された2つの部材を相互に分離する際に適用することができ、接着される部材としては、両方が非導電性部材の場合と、少なくとも一方が導電性部材である場合のいずれにも適用することができる。

請求の範囲

1. 導体に誘導電流を流してジュール熱により前記導体を発熱させ、発熱された導体により接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱方法であって、
高周波発生回路からの高周波電流により前記導体に供給される磁力線を発生する加熱用誘導コイルを複数のコイル体を直列に接続して形成し、
前記複数のコイル体の中心間距離を変化させるか、または少なくともいずれか1つの前記コイルの表裏を反転させて前記加熱用誘導コイルにより形成される磁力線の極性と位置を変化させることを特徴とする携帯用電磁誘導加熱方法。
- 10 2. 表面に接着剤が塗布された導電性のシートに誘導電流を流してジュール熱により前記シートを発熱させ、発熱されたシートにより接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱方法であって、
高周波発生回路からの高周波電流が供給される加熱用誘導コイルの磁力線により誘導電流が発生する前記シートに、切り込み若しくはミシン目などからなる抵抗障壁部を形成し、
前記シートの発生渦電流の渦数と流れを変え、発熱分布を調整することを特徴とする携帯用電磁誘導加熱方法。
- 20 3. 導体に誘導電流を流してジュール熱により前記導体を発熱させ、発熱された導体により接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱方法であって、
前記導体に供給される磁力線を発生する加熱用誘導コイルに高周波発生回路からの高周波電流を供給し、
前記接着剤の温度と温度変化を検出する温度センサからの検出信号に基づいて前記加熱用誘導コイルに対する通電時間を制御することを特徴とする携帯用電磁誘導加熱方法。
- 25 4. 導体に誘導電流を流してジュール熱により前記導体を発熱させ、発熱された導体により接着剤を加熱する携帯用電磁誘導加熱装置であって、
電力を供給する電源ユニットと、

前記電源ユニットからの供給電流を高周波電流に変換する高周波発生回路が設けられた加熱ヘッドと、

前記高周波発生回路からの電流が供給され、前記導体に誘導電流を発生させる加熱用誘導コイルをと有し、

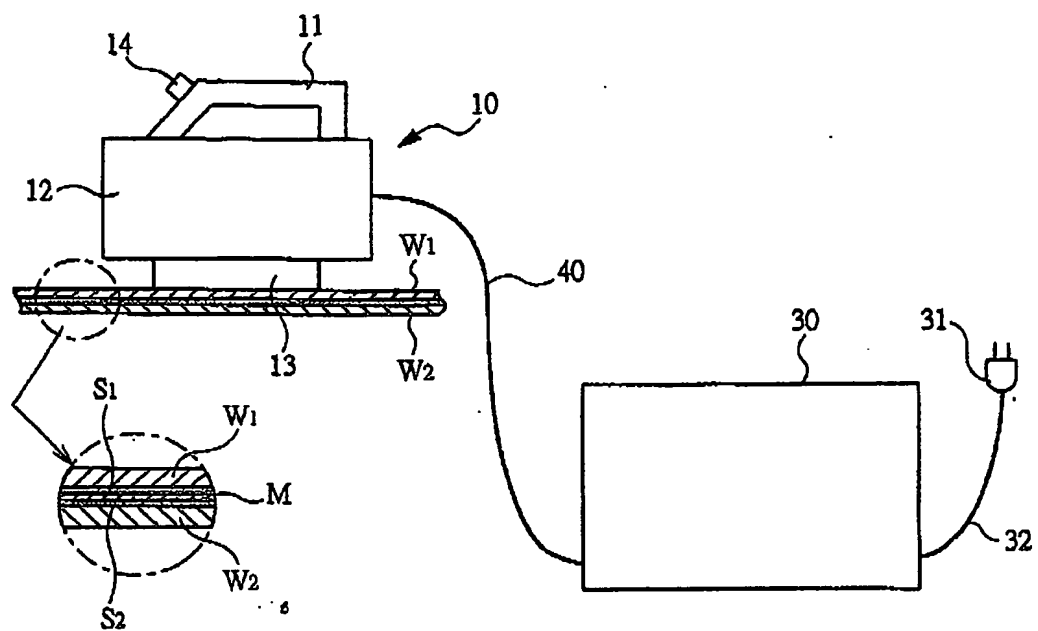
5 前記加熱用誘導コイルを、前記導体に対向する平面若しくは曲面からなる対向面を有し、単一または複数の円形、長円形若しくは多角形からコイル体により形成し、複雑な3次元曲面の表面加熱を可能とすることを特徴とする携帯用電磁誘導加熱装置。

10 5. 請求項4記載の携帯用電磁誘導加熱装置において、前記コイル体を前記導体に対向する先端面を有する磁心コアに巻き付け、対向磁力線の集中と、導体の反対側空間磁力線を収束する磁気回路を形成することで、渦電流の発生効率を向上させることを特徴とする携帯用電磁誘導加熱装置。

15 6. 請求項5記載の携帯用電磁誘導加熱装置において、複数の前記磁心コアの巻線をそれぞれの後端部で連結し、前記加熱用誘導コイルにより形成される磁力線の極性と位置を組み替えることにより発生渦電流の領域調整することを特徴とする携帯用電磁誘導加熱装置。

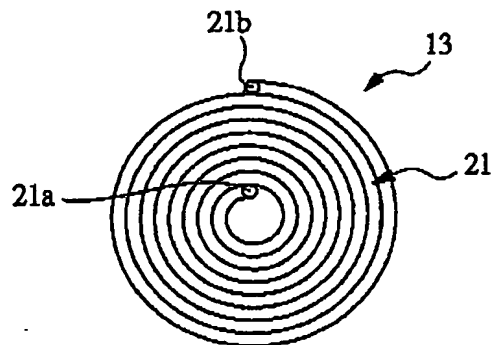
20

図 1

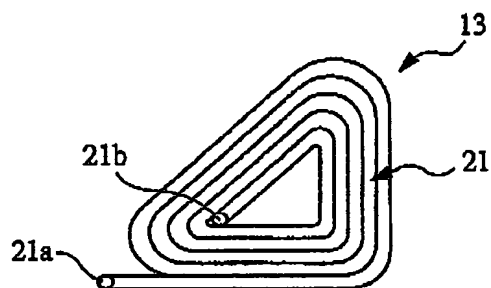


2

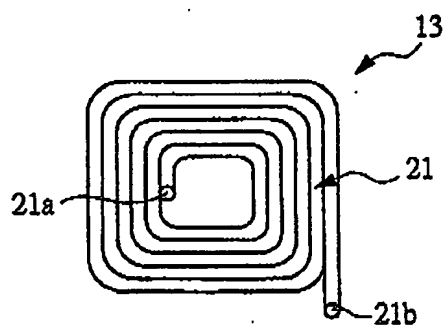
(A)



(B)

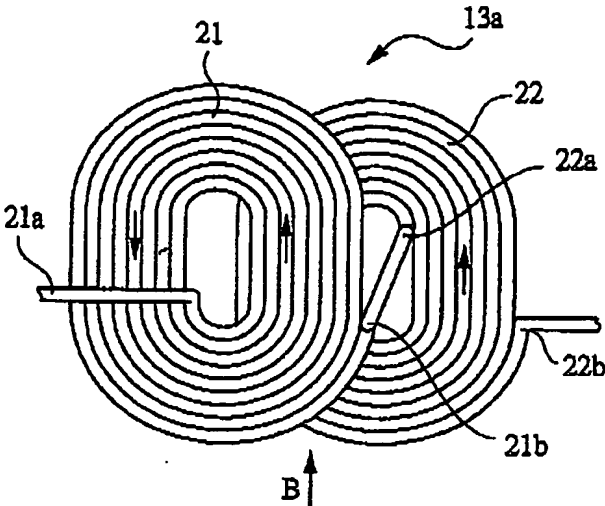


(C)

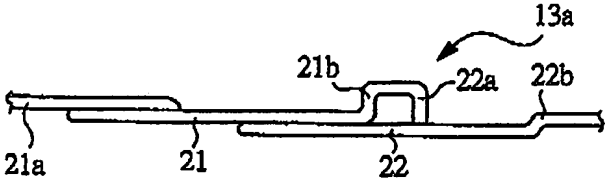


3

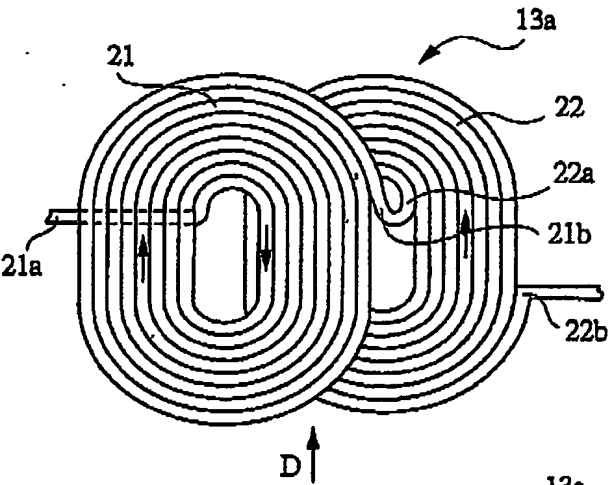
(A)



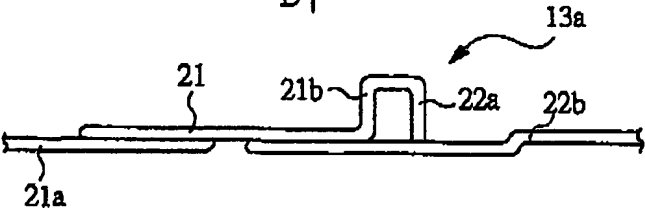
(B)



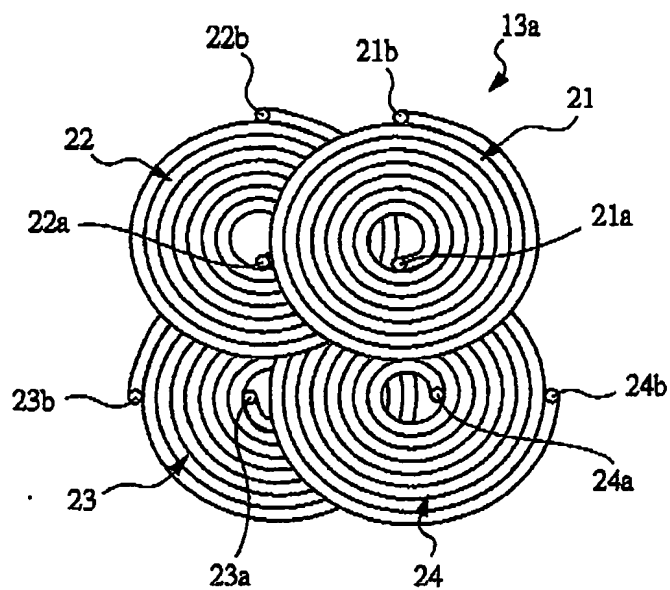
(C)



(D)

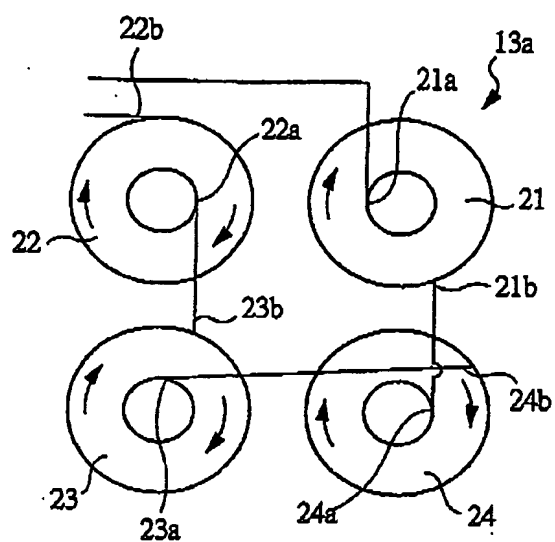


4

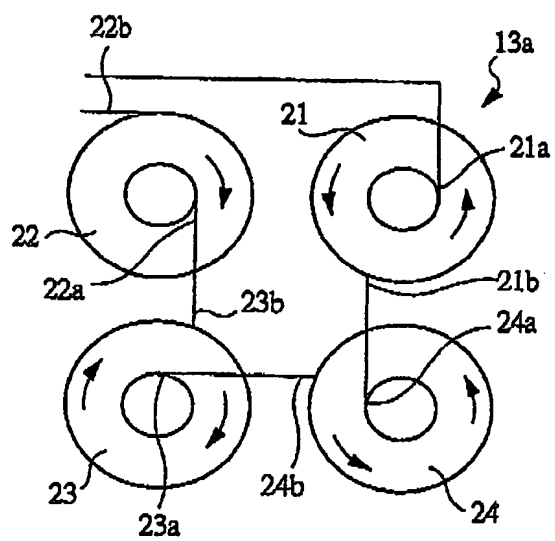


5

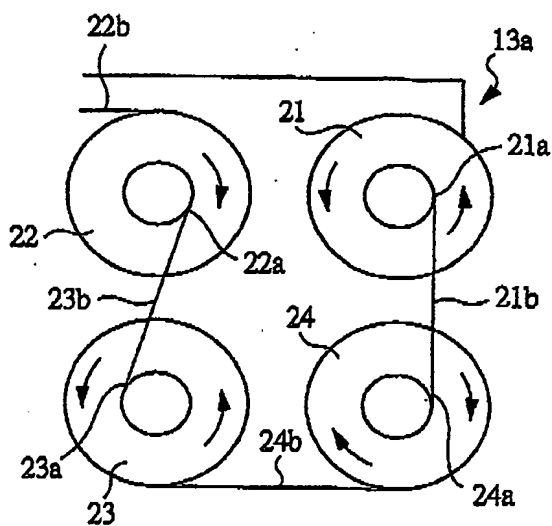
(A)



(B)

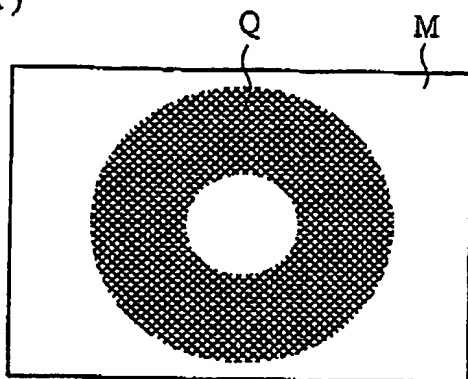


(C)

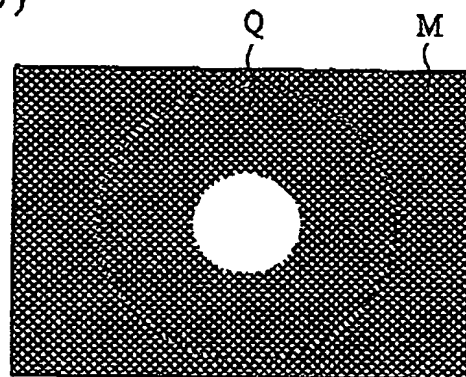


6

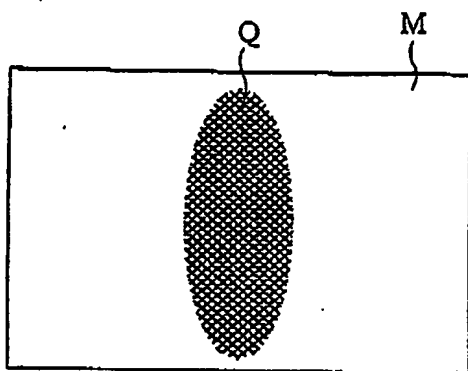
(A)



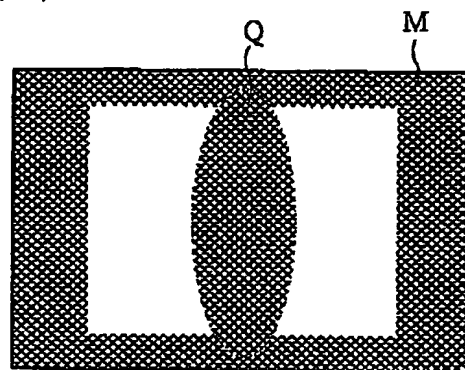
(D)



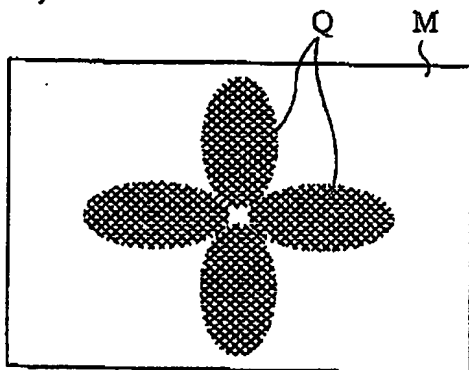
(B)



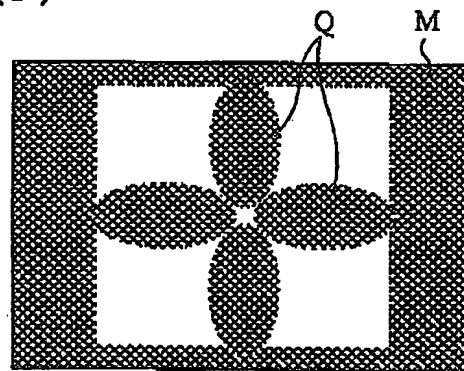
(E)



(C)



(F)



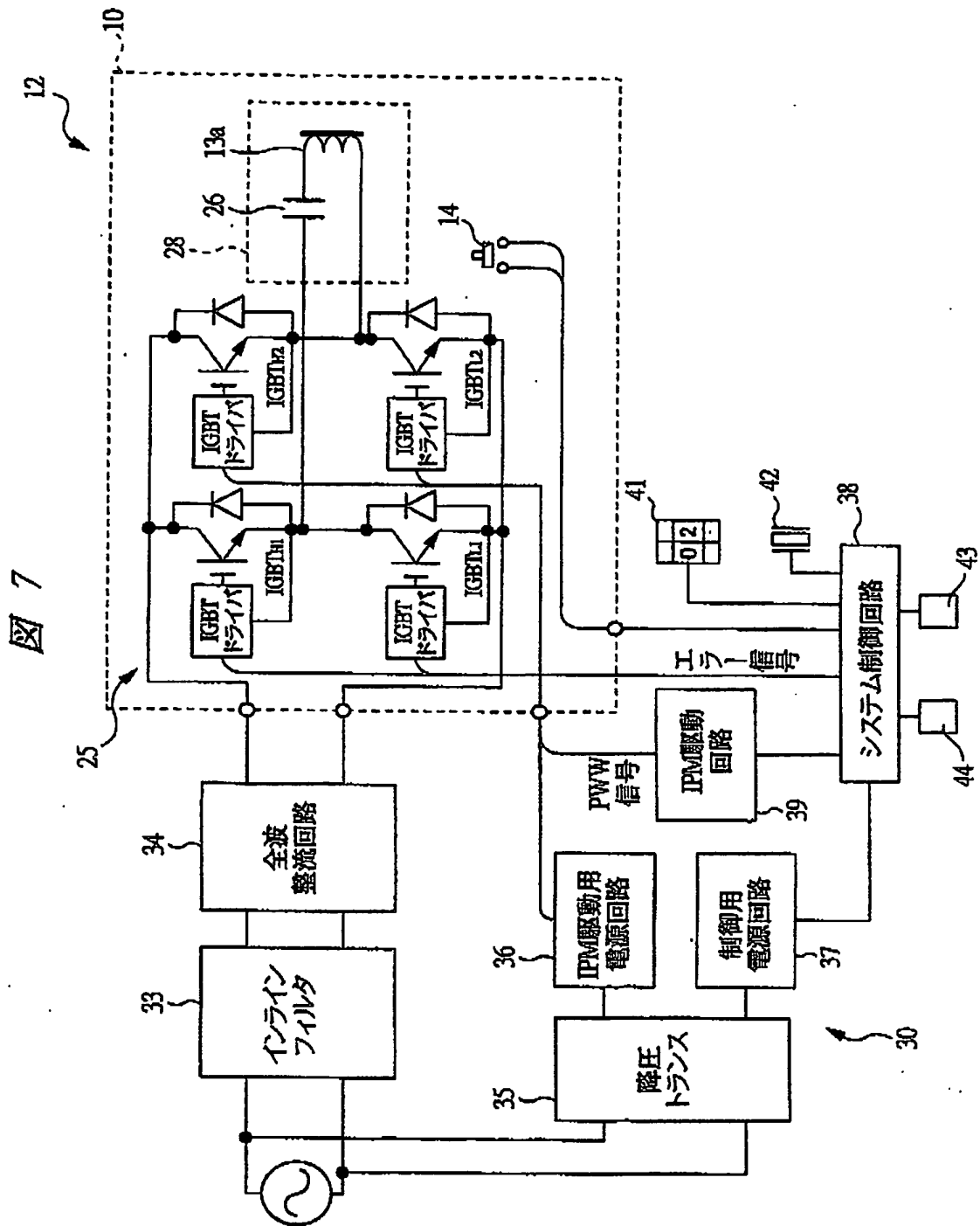


図 8

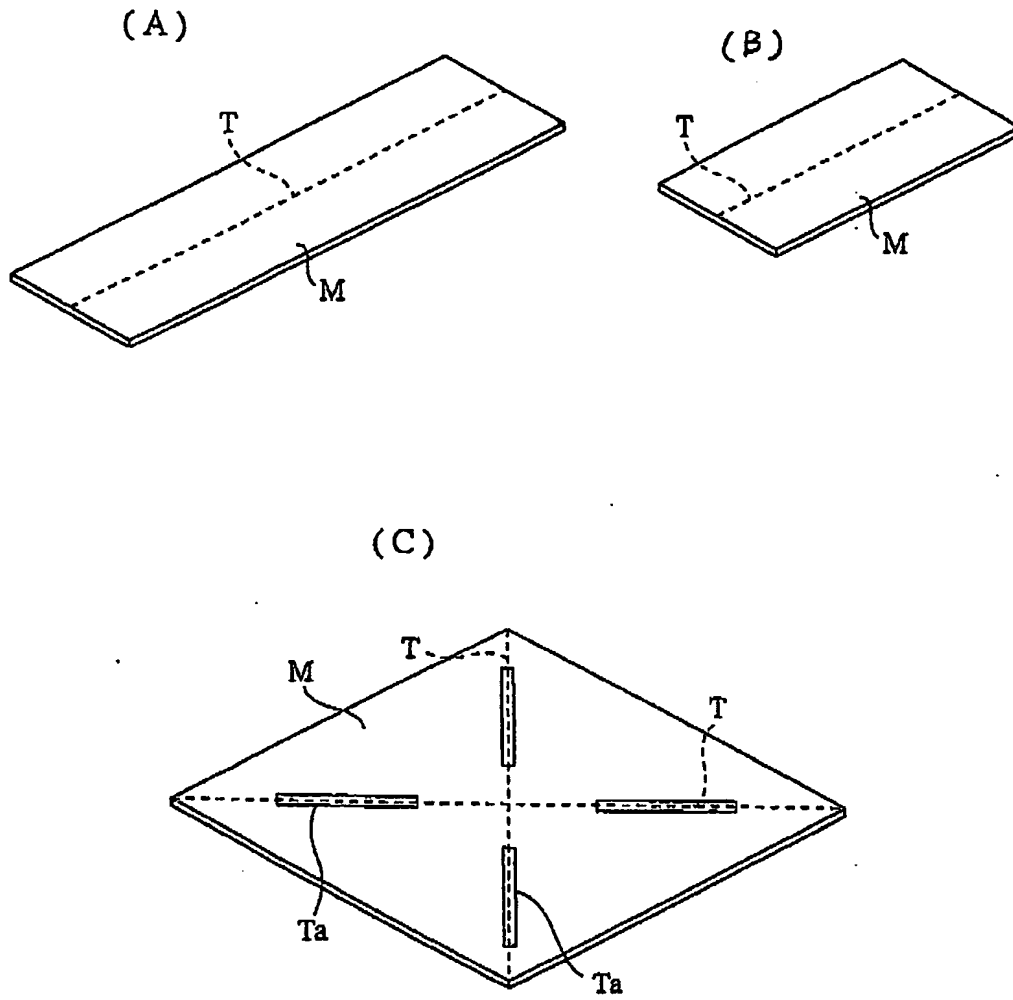


図 9

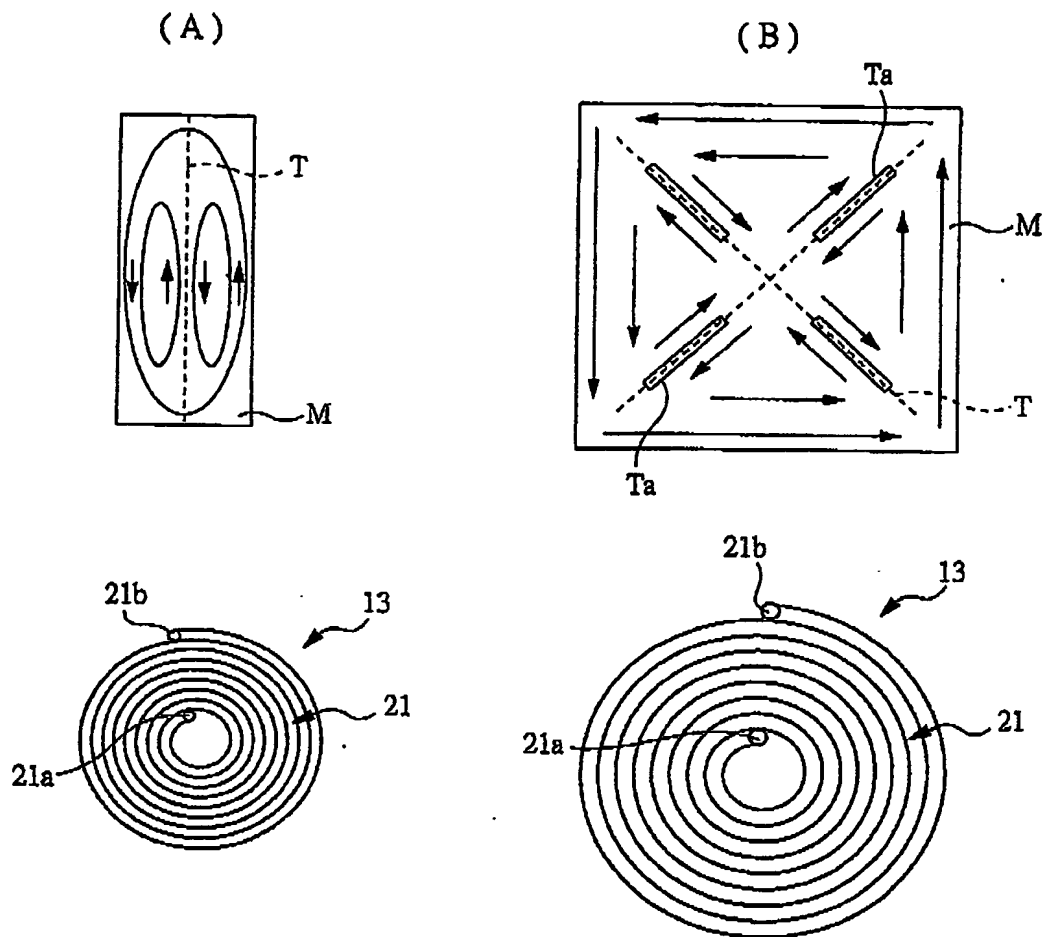


図 10

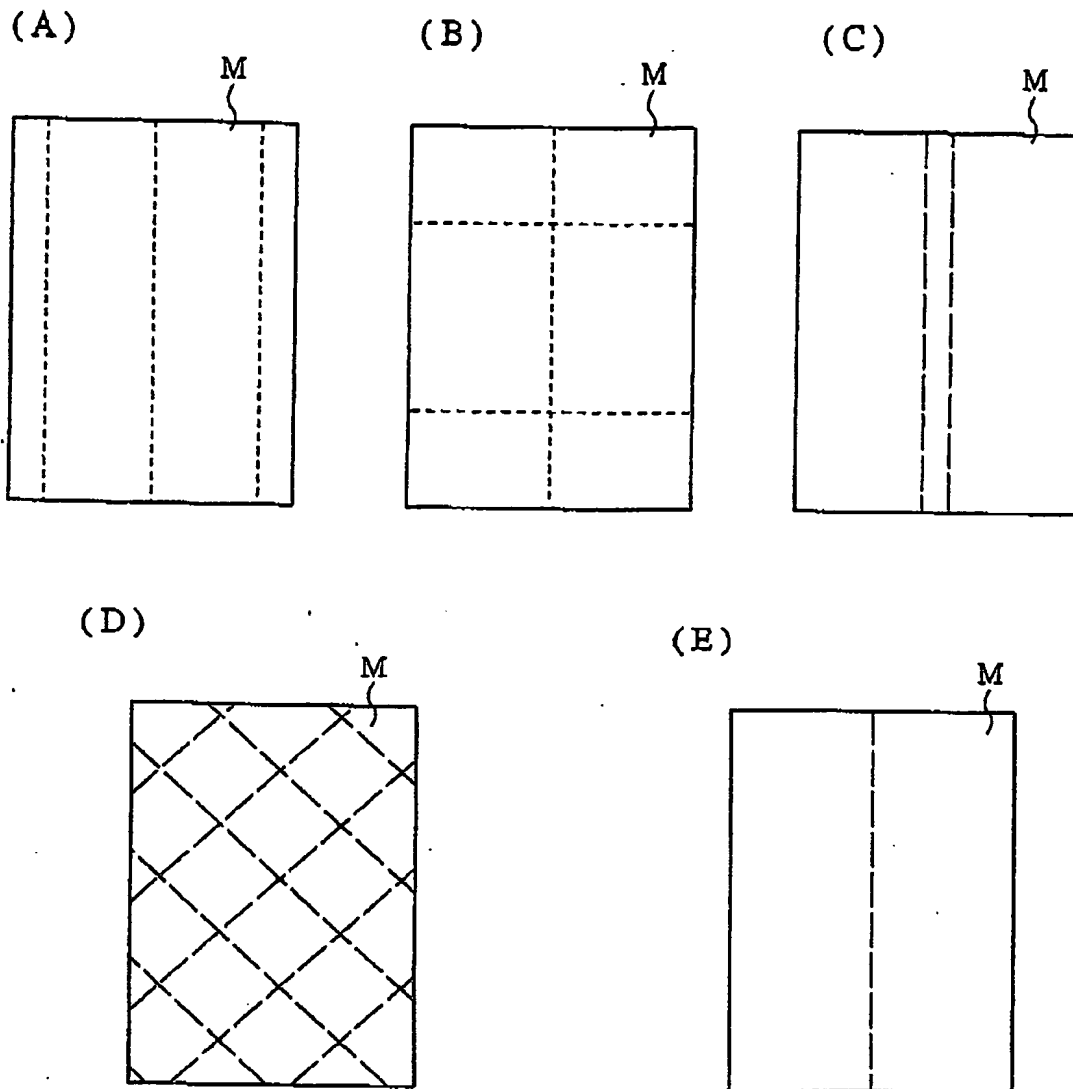
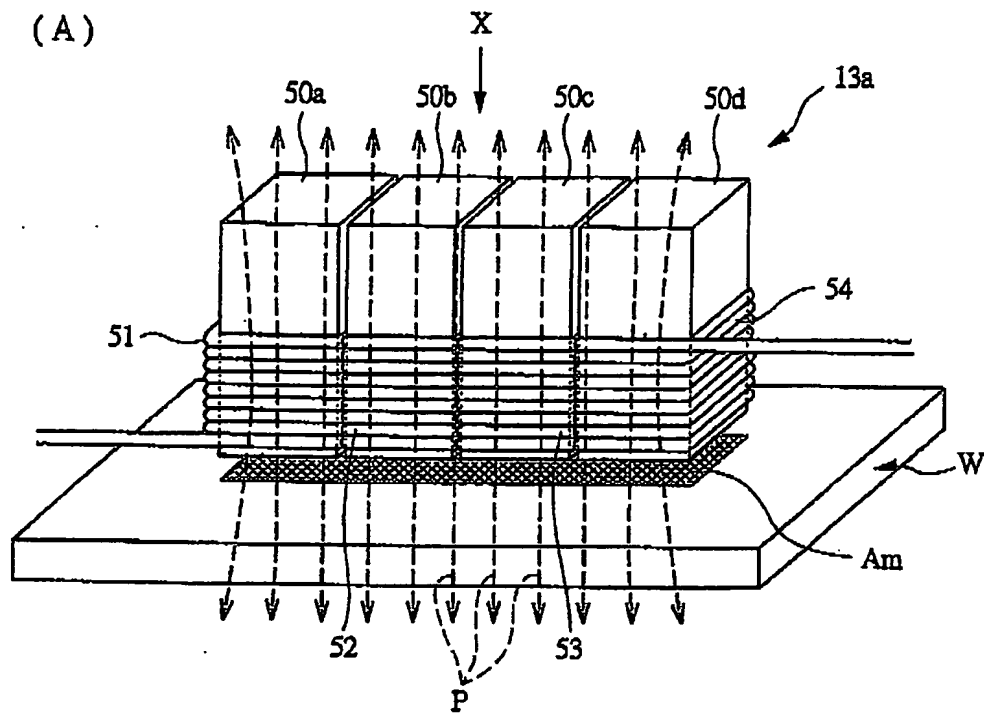


図 11

(A)



(B)

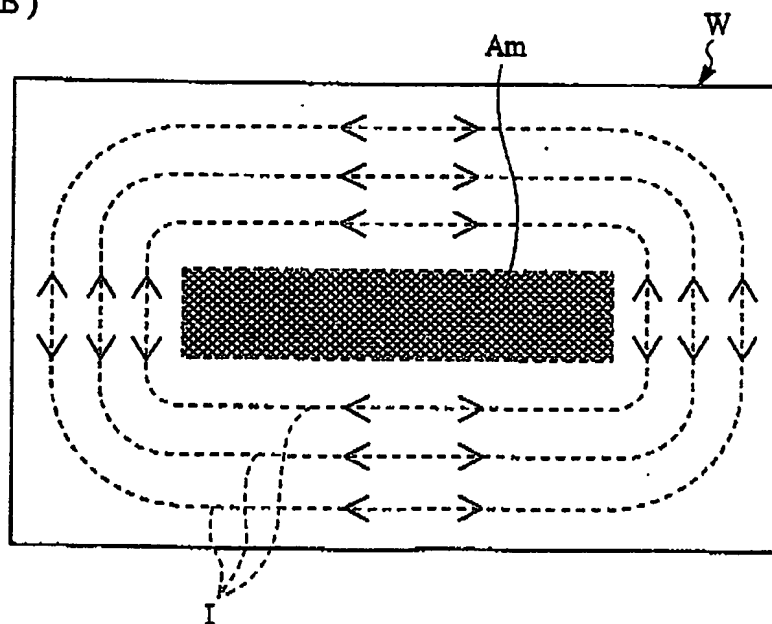
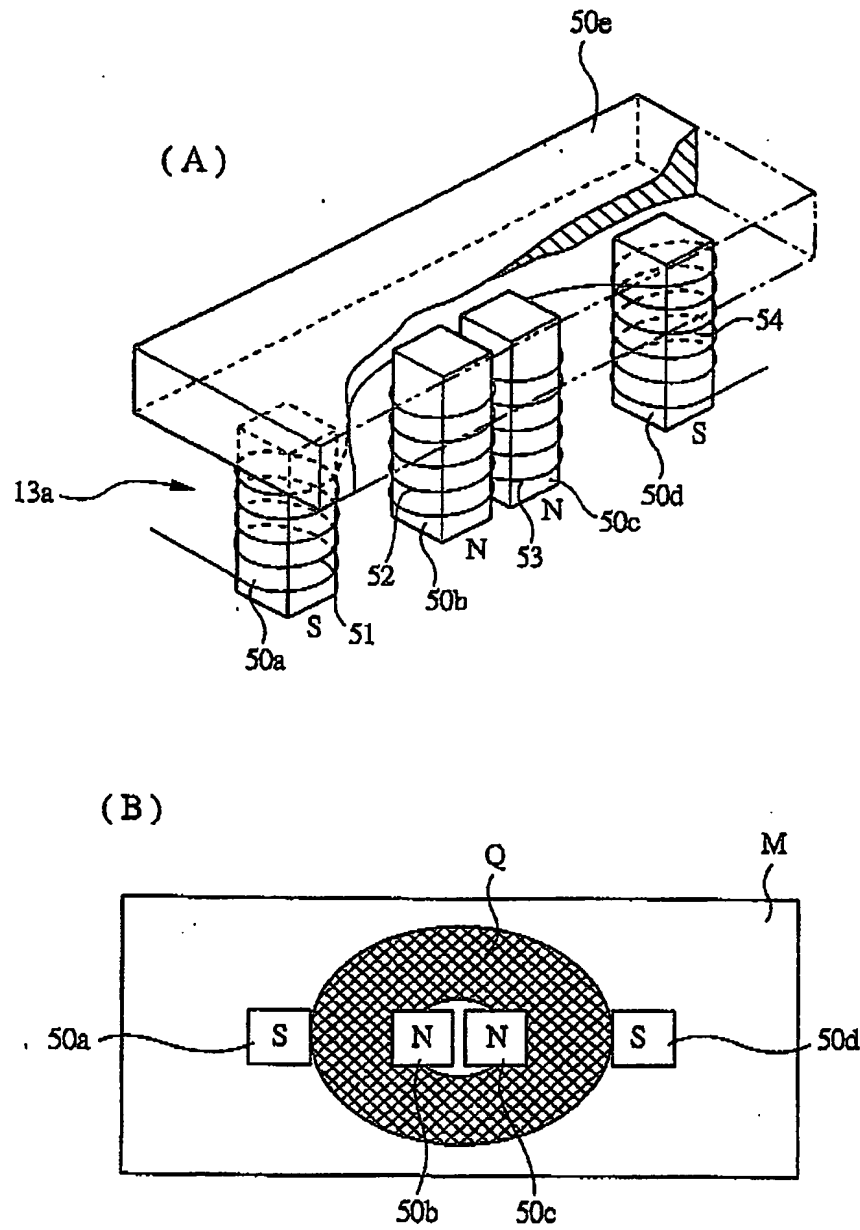
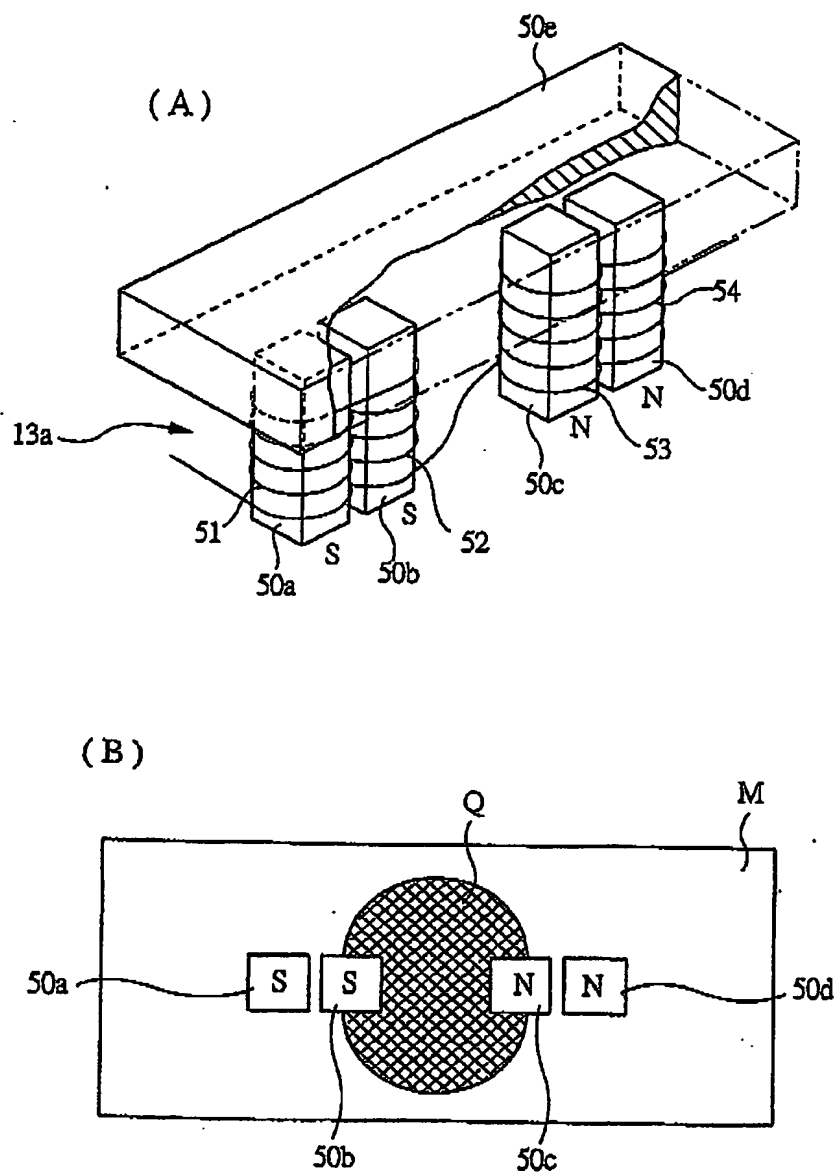


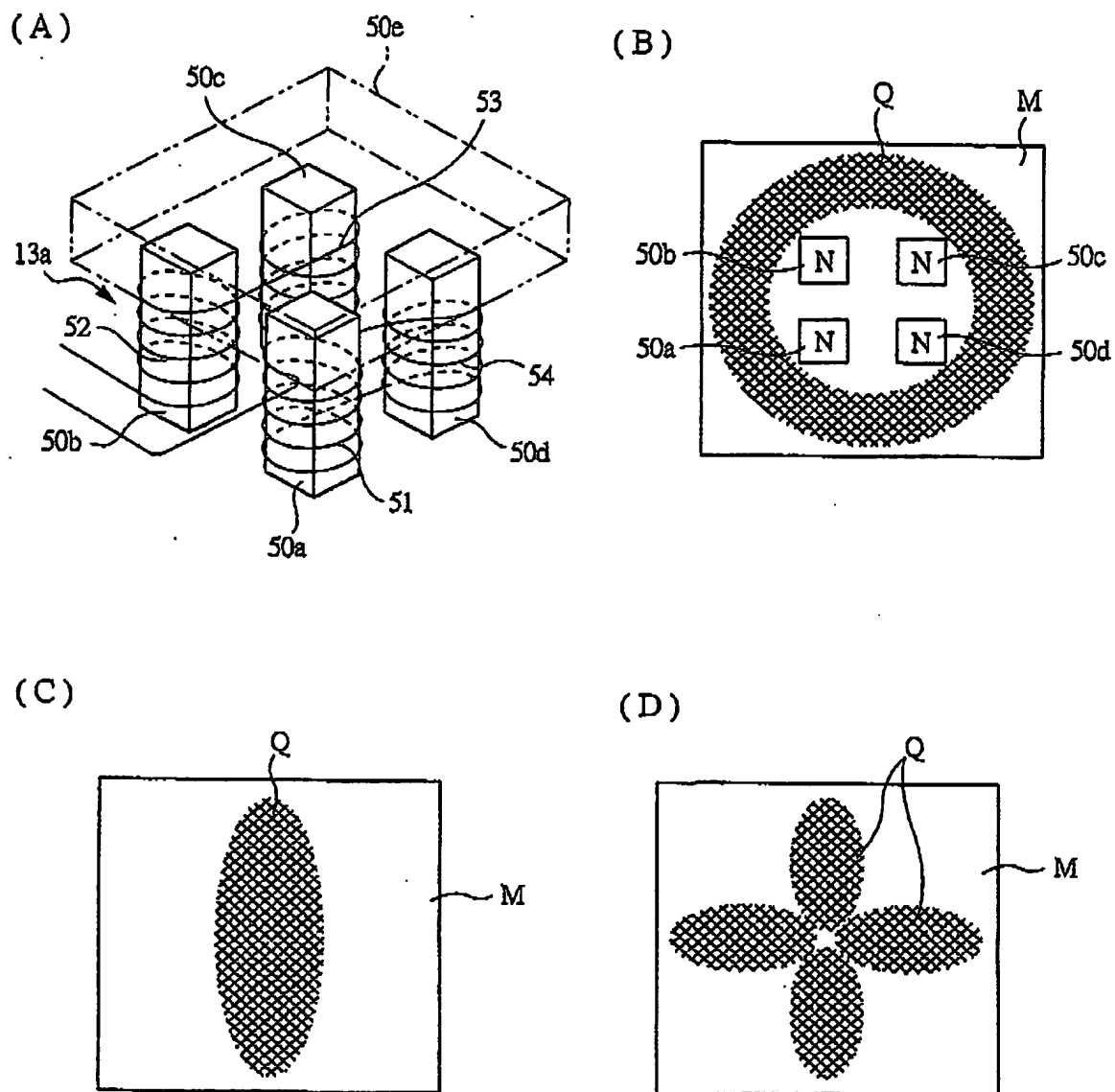
図 12



13



14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H05B6/10, H05B6/36, C09J5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H05B6/10, H05B6/36, C09J5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-371252 A (Konishi Co., Ltd.), 26 December, 2002 (26.12.02), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	2 3-5
Y	JP 10-223363 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 21 August, 1998 (21.08.98), Full text; Fig. 1 (Family: none)	3
Y	JP 2002-168226 A (Akiyamade Kabushiki Kaisha), 14 June, 2002 (14.06.02), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	4, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "S" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 March, 2004 (17.03.04)

Date of mailing of the international search report
30 March, 2004 (30.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/15972

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-308080 A (Michie MIYAMOTO), 15 December, 1988 (15.12.88), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	5
A	JP 63-178097 U (Meidensha Corp.), 17 November, 1988 (17.11.88), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1
A	JP 2001-210457 A (Toraitekku Kabushiki Kaisha), 03 August, 2001 (03.08.01), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	6

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/15972

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H05B 6/10, H05B 6/36, C09J 5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H05B 6/10, H05B 6/36, C09J 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-371252 A (コニシ株式会社)	2
Y	2002. 12. 26, 全文, 図1-11 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 10-223863 A (積水化学工業株式会社)	3
	1998. 08. 21, 全文, 図1 (ファミリーなし)	
Y	JP 2002-168226 A (アーキヤマデ株式会社)	4, 5
	2002. 06. 14, 全文, 図1-10 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 08. 2004

国際調査報告の発送日

30. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長 崎 洋一

31

3024

電話番号 03-3581-1101 内線 3335

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/15972

C (続行). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-308080 A (宮本倫枝) 1988. 12. 15, 全文, 第1-12図 (ファミリーなし)	5
A	JP 63-178097 U (株式会社明電舎) 1988. 11. 17, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2001-210457 A (トライテック株式会社) 2001. 08. 03, 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15972

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6A(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Although a constitution common to claim 1, claim 2, claim 3, and claims 4-6 is a portable induction heating method which heats an adhesive by Joule heat produced by running an induction current to a conductor, wherein a high-frequency current is supplied from a high-frequency generating circuit to a heating induction coil that generates a magnetic force line supplied to the conductor, this constitution is disclosed in Document JP 2002-168226 A (Akiyama & Kabushiki Kaisha), 14 June, 2002 (14.06.00), full text, claims, and therefore is not clearly novel.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO8/15972

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1と、請求の範囲2と、請求の範囲3と、請求の範囲4-6に共通の構成は、導体に誘導電流を流してジュール熱により発熱させ、それにより接着材を加熱する携帯用誘導加熱方法であって、前記導体に供給される磁力線を発生する加熱用誘導コイルに高周波発生回路からの高周波電流を供給する点であるが、これは文献JP 2002-168226 A (アーキヤマ株式会社), 2002.06.14, 全文に開示されているから、新規ではないことが明らかになった。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。